

317-127
PATENT



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: H. KIM et al

Serial No.: 0 /

Group No.:

Filed: Herewith

Examiner:

For: Method of Producing Two Domains within a Liquid Crystal Layer,
and Liquid Crystal Display Device and Method of Manufacturing
the Same

Commissioner of Patents and Trademarks

Washington, D.C. 20231

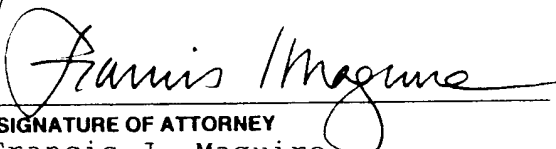
3 Priority
Paper

TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPY

Attached please find the certified copy of the foreign application from which priority is
claimed for this case:

Country : Republic of Korea
Application Number : 97-22108
Filing Date : May 30, 1997

Reg. No. 31,391


SIGNATURE OF ATTORNEY
Francis J. Maguire

Tel. No. (203) 261-1234

Type or print name of attorney
WARE, FRESSOLA, VAN DER SLUYS & ADOLPHSON
P.O. Address
755 Main Street, PO Box 224
Monroe CT 06468

NOTE: The claim to priority need be in no special form and may be made by the attorney or agent if the foreign
application is referred to in the oath or declaration as required by § 1.63.

CERTIFICATE OF MAILING (37 CFR 1.82). 1.10

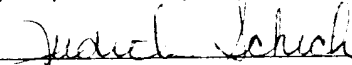
I hereby certify that this paper (along with any paper referred to as being attached or enclosed) is being deposited
with the United States Postal Service on the date shown below with sufficient postage as first class mail in an en-
velope addressed to the: Commissioner of Patents and Trademarks, Washington, D.C. 20231.

Exp. Mail No.
EM 173438943 US

Date: 3-30-98

Judith Schick

(Type or print name of person mailing paper)


(Signature of person mailing paper)

(Transmittal of Certified Copy [5-4])

대한민국 특허청
KOREAN INDUSTRIAL
PROPERTY OFFICE

JC525 U.S. PTO
09/050292
03/30/98

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

출원번호 : 1997년 특허출원 제22108호
Application Number

출원년월일 : 1997년 5월 30일
Date of Application

출원인 : 현대전자산업주식회사
Applicant(s)

199 8 년 2 월 17 일

특 허 청 장
COMMISSIONER

정 본

IPC	조표			출원비용	00100		
출원 번호	부분			출원 일자	97.5.30		
접수 인란	<input checked="" type="checkbox"/> 특허 출원서 <input type="checkbox"/> 실용신안등록						
출원인	성명 (명칭)	국문	현대전자산업주식회사 대표이사 김 영 환	주민등록번호 (출원인코드)	17511971	국적	대한민국
		영문	HYUNDAI ELECTRONICS INDUSTRIES CO., LTD				
주 소	주 소	경기도 이천시 부발읍 아미리 산 136-1 (467-860)				전화번호	
	주 소	서울특별시 강남구 대치동 897-28 유경빌딩 4층				전화번호	558-1347
발명자 (고안자)	성명	국문	김 향 율	주민등록번호	680803-1666111	국적	대한민국
		영문	Kim hyang yul				
	주 소	경기도 이천시 대월면 사동리 92번지 1호 유호아파트 A동 406호					
	성명	국문	이 승 희	주민등록번호	670124-1543919	국적	대한민국
		영문	Lee seung hee				
	주 소	경기도 이천시 창전동 49번지 1호 현대아파트 102동 1206호					
주 소	성명	국문		주민등록번호		국적	대한민국
		영문					
발명 (고안)의 명칭		액정 표시 소자 (Liquid crystal display device)					
특허법(제54조 또는 제55조)의 규정에 의한 우선권주장		출원국명	출원종류	출원일자	출원번호	증명서류 첨 부 미첨부	
특허법 제42조 및 실용신안법 제8조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 1997 년 05 월 30 일 대리인 변리사 최 홍 순							
특허법 제60조 및 실용신안법 제15조의 규정에 의하여 위와 같이 출원심사를 청구합니다. 대리인 변리사 최 홍 순							
※ 첨부서류 1. 출원서 부분 2통 2. 요약서 정본 1통 부분 2통 3. 명세서 정본 1통 부분 2통 4. 도면 정본 1통 부분 2통 5. 위임장 1통				수 수 료 출원료 기본 17면 22,000 원 가산 면 원 우선권주장료 건 원 심사청구료 8항 216,000원 합 계 238,800원			

【요약서】

【요약】

본 발명은 대향하는 상·하부 기판과, 이 기판들 사이에 개재되는 액정을 포함하는 액정 표시 소자에 관한 것이다.

본 발명은, 대향하는 상·하부 기판, 상기 상·하부 기판 사이에 협지된 유전율이 양인 액정, 상기 액정내의 분자들을 타원 형태로 구동시키기 위하여 하부 기판 상에 이격 배치된 화소 전극과 카운터 전극, 상기 상·하부 기판의 액정 대향면 각각에 형성되는 수직 배향막, 상기 상·하부 기판의 뒷면에 각각 설치되며, 빛을 일 방향으로 편향시키는 상·하 편광판, 상기 상부 기판과 상부 편광판 사이에 개재되어, 액정 분자들을 등방성화하는 위상 보정판을 포함한다.

【대표도】

도 2B

【명세서】

【발명의명칭】

액정 표시 소자

【도면의간단한설명】

도 1A 및 도 1B는 종래의 이중 ECB 모드의 액정 표시 소자의 단면도.

도 2A 및 도 2B는 본 발명에 따른 액정 표시 소자의 단면도.

도 3A는 원통형의 액정 분자를 나타낸 도면.

도 3B는 위상 보정판을 이루는 디스크 타입의 액정 분자를 나타낸 도면.

도 4는 본 발명의 액정 표시 소자를 시뮬레이션 한 결과를 나타낸 도면.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

10 : 하부 기판

11 : 화소 전극

12 : 카운터 전극

13, 16 : 배향막

14 : 액정

17A, 17B : 편광판

18 : 위상 보정판

【발명의상세한설명】

【발명의목적】

【발명이속하는기술분야및그분야의종래기술】

본 발명은 액정 표시 소자에 관한 것으로, 보다 구체적으로는, 대향하는 상·하부 기판과, 기판들 사이에 개재되는 액정층을 포함하는 액정 표시 소자에 관한 것이다.

일반적으로, 액정 표시 소자는 텔레비전, 그래픽 디스플레이등의 표시소자를 구성한다. 특히 액티브 매트릭스형의 액정 표시 소자는 고속 응답 특성을 갖고, 높은 화소수에 적합하여 디스플레이 화면의 고화질화, 대형화, 컬러 화면화등을 실현하는데 크게 기여하고 있다.

현재의 액정 표시 소자는 넓은 시야각과, 좌우 위상차 대칭 여부가 그 특성을 가늠하는데 주요한 요소가 된다. 따라서, 이러한 요구를 만족시키기 위하여, 공정자는 넓은 시야각을 얻음은 물론 좌우 시야각이 대칭을 이루는 액정 표시 소자를 개발하는데 주력하고 있다.

그 중 넓은 시야각과 좌우 위상차의 대칭을 위하여, 후지쯔사에서 이중 ECB 모드(dual electrically controlled birefringence mode)가 개발되었다.

이 이중 ECB 모드는 도 1A에 도시된 바와 같이, 대향하는 하부 및 상부 기판(1,2)과, 이 기판들(1,2) 사이에 개재되는 액정(3) 및 기판들(1,2)의 액정(3) 대향면에 액정을 일정한 방향으로 배열시키기 위한 배향막(1a, 2a) 예를들어, 수직 배향막이 구비된다. 이때, 하부 기판(1)과 상부 기판(2)에는 액정을 구동시키기 위한 전극들이 각각 구비되어, 이후 전계 인가시 수직인 전계가 형성되도록 한다.

여기서, 배향막(1a, 2a)은 이후에 전계 인가시, 기판들(1,2) 사이의 중앙 부분

있다. 또한, 배향막 (1a, 2a)은 좌우 시야각을 개선하기 위하여 이중 도메인(D1, D2)을 갖도록 포토리소 그라피 공정 또는 광 배향 공정 등에 의하여 러빙처리된다. 여기서, 도메인이란 액 정 분자들이 동일방향으로 배열되는 그룹으로서, 이중 도메인이면 액정 배열이 두 방향의 그룹으로 배열된 형태를 말한다.

이러한 구성을 갖는 ECB 모드의 액정 표시 소자는 전계 무인가시, 배향막의 러빙 방향에 따라, 즉, 기판(1,2)에 수직으로 배열되므로, 후면에서 입사된 빛은 선광 성을 잃어, 빛이 차단된다.

한편, 이 액정 표시 소자에 소정 전압이 인가되면, 기판들(1,2)에 수직인 형태 의 전계가 형성되고, 액정 분자들은 도 1에 도시된 바와 같이 기판측에서는 액정 분 자들이 기판에 수직으로 배열되고, 중앙 부근에는 소정 각도만큼 경사지도록 배열된 다. 이때, 배향막(1a, 2a)에 2중 도메인이 형성되도록 러빙되어 있어, 중앙에 경사 배 열되는 액정 분자들은 좌우 대칭을 이루면서 배열되므로, 빛이 상부 기판측을 통과 한다. 따라서, 좌우 시야각이 개선되는 효과가 있다.

본 도면에서는 편광판이 도시되지 않았지만, 기판들(1,2) 뒷면에 설치되어 있 다.

【발명이 이루고자하는 기술적 과제】

그러나, 상기한 바와 같은 이중 ECB 방식은 이중 도메인을 형성하기 위하여 포토 리소그라피 공정에 의한 러빙 또는 광 배향 등의 공정이 진행되어야 하므로 공정

이 번거로워지고, 2 번의 러빙 공정으로 배향막 하부에 존재하는 소자를 파괴할 수 있는 문제점이 존재한다.

더욱이, 전계 인가전에는, 액정 분자들이 수직 배향막의 영향으로 기판에 수직으로 배열되어 있으므로, 장축과 단축이 서로 상이한 로드 타입의 액정에서는 측면에서 바라볼 때 광 누설이 발생된다.

따라서, 본 발명의 목적은 여러번의 러빙 공정에 의한 도메인 형성없이도, 액정 분자들을 좌우 대칭이 되도록 구동시킬 수 있는 액정 표시 소자를 제공하는 것이다.

또한, 본 발명의 다른 목적은, 전계 인가전에 어느면에서나 다크를 이룰수 있는 액정 표시 소자를 제공하는 것이다.

【발명의구성및작용】

상기한 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은, 대향하는 상·하부 기판; 상기 상·하부 기판 사이에 협지된 액정; 상기 액정내 분자들을 타원 형태로 구동시키기 위하여 하부 기판 상에 이격 배치된 화소 전극과 카운터 전극; 상기 상·하부 기판의 액정 대향면 각각에 형성되는 배향막; 상기 상·하부 기판의 뒷면에 각각 설치되며, 빛을 일방향으로 편향시키는 상·하 편광판; 상기 상부 기판과 상부 편광판 사이에 개재되어, 액정 분자들을 등방성화하는 위상 보정판을 포함한다.

또한, 본 발명은, 대향하는 상·하부 기판; 상기 상·하부 기판 사이에 협지된 유전율 이방성이 양인 액정; 상기 액정내의 분자들을 타원 형태로 구동시키기 위하

어 하부 기관 상에 액정 배향막 제1도면과 카운터 전극; 상기 상·하부 기관의 액정 대향면 각각에 형성되는 수직 배향막; 상기 상·하부 기관의 뒷면에 각각 설치되며, 빛을 일방향으로 편향시키는 상·하 편광판; 상기 상부 기관과 상부 편광판 사이에 개재되어, 액정 분자들을 등방성화하는 위상 보정판을 포함한다.

본 발명에 의하면, 별도의 이중 러빙없이, 타원 형태의 전계에 의하여, 좌우 대칭이 되도록 액정 분자를 배열시킴으로서, 액정 표시 소자의 좌우 시야각 특성이 개선된다.

또한, 상부 기관 뒷면에 액정 분자들을 등방성화하기 위한 위상 보정판이 개재되며, 전압 인가전에 완전한 다크를 달성하게 된다. 따라서, 액정 표시 소자의 콘트라스트비가 개선되는 효과가 있다.

【실시예】

이하 첨부한 도면에 의거하여 본 발명의 바람직한 실시예를 자세히 설명하도록 한다.

첨부한 도면 도 2A 및 2B는 본 발명에 따른 액정 표시 소자를 나타낸 단면도이고, 도 3A는 원통형의 액정 분자를 나타낸 도면이고, 도 3B는 위상 보정판을 이루는 디스크 타입의 액정 분자를 나타낸 도면이며, 도 4는 본 발명의 액정 표시 소자를 시뮬레이션 한 결과를 나타낸 도면이다.

도 2A를 참조하여, 본 발명에 따른 액정 표시 소자의 구성을 설명하도록 한다.

하부 및 상부 기판(10,15)이 대향 배치된다. 여기서, 하부 기판(10) 상부에는 기판에 수평한 전계 및 타원형의 전계를 유도하기 위하여, 액정을 구동시키는 화소 전극(11) 및 카운터 전극(12)이 이격 배치된다. 여기서, 화소 전극(11) 및 카운터 전극(12)은 불투명 금속재 예를들어, 알루미늄, 크롬 등의 물질로 형성된다. 한편, 상부 기판(15)에는 도면에 도시되지는 않았지만, 컬러 필터와 블랙 매트릭스가 구비되어 있으며, 하부 기판(10) 상에도, 게이트 라인, 데이터 라인 및 박막 트랜지스터가 구비된다.

이 하부 기판(10)과 상부 기판(15) 사이에는 액정(14)이 협지된다. 본 실시예에서는 액정으로 유전율 이방성이 양인 액정(14)이 개재됨이 바람직하다. 여기서, 유전율 이방성이 양인 액정(14)은 이후, 전계가 형성되면, 전계 방향과 평행하게 배열되는 특성을 갖는다. 또한, 상기 액정(14)에는 꼬임 특성을 갖는 카이랄 도판트(chiral dopant)가 혼합되어질 수 있다. 이때, 전체 꼬임 주기에 대한 셀갭의 비인 디피비(d/p ratio)가 4분의 1 정도가 되도록 카이랄 도판트가 혼합될 수 있다.

하부 기판(10)과 상부 기판(15)의 액정(14) 대향면 각각에는 전계 인가전에, 액정(14)내 분자들을 일정 방향으로 배열시키기 위한 배향막(13,16)이 구비된다. 여기서, 배향막(13,16)은 액정 표시 소자에 전계 무인가시 기판들(10,15)에 대하여 수직으로 배열되도록 하는 수직 배향막이다.

하부 기판(10)과 상부 기판(15)의 뒷면 각각에는 입사되는 빛을 한 방향으로 편향시키기 위한 상하 편광판(17A, 17B)이 구비된다. 여기서, 상부 편광판(17A)의 편광축은 하부 편광판(17B)의 편광축과 크로스되도록 부착되고, 상기 하부 편광판

(17B)의 편광축은 화소 전극(11)과 카운터 전극(12)사이에서 형성된 전기장과 45도의 각도차를 갖도록 부착됨이 바람직하다.

상부 기관(15)과 상부 편광판(17B) 사이에는 위상 보정판(18)이 개재된다. 이 위상 보정판(18)은 반경(n_x, n_y)에 비하여 높이(n_z)가 긴 원통 형태의 액정 분자(14A)(도 3A 참조)들이 수직 배열시 광이 누설되는 것을 방지하기 위하여 개재되는 액정 경화 필름이다. 이 위상 보정판(18)은 원통 타입의 액정 분자(14A)들이 등방성 즉, 구형화를 유도하기 위하여 도 3B와 같이, 반경(n_x, n_y)에 비하여 높이(n_z)가 짧은 디스크 타입의 액정 분자(18A)를 경화하여 형성한다.

이러한 구성은 액정 표시 소자로서, 화소 전극(11)과 카운터 전극(12)에 전압이 인가되기 이전에는, 도 2A에 도시된 바와 같이, 액정(14)내 분자들은 상·하부 기관(10,15)의 수직 배향제들(13,16)의 영향으로 기관에 수직인 형태로 배열된다. 이에 따라, 하부 편광판(17B)을 통과한 빛은 상부 편광판(17A)을 통과하지 못하고 차단되어, 다크상태를 나타낸다. 이때, 위상 보정판(18)에 의하여 액정 분자(14A)들의 위상이 보상되어, 전면 및 측면등 어느 면에서나 완전한 다크를 이룰수 있다.

한편, 화소 전극(11)과 카운터 전극(12)에 소정 전압이 인가되면, 도 2B에 도시된 바와 같이, 화소 전극(11)과 카운터 전극(12)사이에서 수평 및 타원형의 전계가 형성된다. 즉, 하부 기관(10)에 인접할수록 수평한 전계가 형성되고, 상부 기관(15)로 향할수록 타원형의 전계가 형성된다. 이에따라, 액정 분자(14A)들은 유전이 전계와 평행하게 배열된다.

여기서, 상기 화소 전극(11)과 카운터 전극(12) 사이의 중앙에 구비된 액정

분자(14A)들은 전계의 영향을 덜 받게 되어 기관에 수직인 채로 배열되고, 이 수직 배열된 액정 분자(14A)의 좌우로는 타원 및 수평 전계의 영향으로 액정 분자(14A)들이 서로 대칭이 되도록 배열된다. 따라서 액정 분자(14A)들은 서로 대칭이 되지 않아도, 이중 도메인을 형성한 것과 같이, 액정 분자(14A)들이 좌우 대칭을 이루면서 배열된다. 이러한 액정 분자(14A)들은 타원 및 수평 전계에 따라 소정 각도로 놓게 됨으로써, 하부 편광판(17B)을 통과한 빛은 누설되어 상부 편광판(17A)을 통과하게 된다. 이때, 액정 분자(14A)들을 서로 대칭 배열됨에 따라, 액정 표시 소자의 좌우 시야각 특성이 개선되고, 별도의 2중 러빙없이도, 좌우 대칭되도록 액정 분자(14A) 배열을 유도하게 된다.

도 4는 상기와 같은 구성의 액정을 시뮬레이션한 결과를 나타낸 도면으로, 액정 분자(14A)들은 타원 및 수평 전계의 형태로 구동되어, 화소 전극(11)과 카운터 전극(12)의 중앙 부분을 중심으로 액정 분자(14A)들이 좌우 대칭이 되도록 배열된다. 따라서, 좌우 시야각 특성이 개선되고, 투과도 또한 개선됨을 도면을 통하여 확인할 수 있다.

【발명의효과】

이상에서 자세히 설명된 바와 같이, 본 발명에 의하면, 하부 기관상에 화소 전극과 카운터 전극을 이격 배치하고, 이들 사이에 타원 형태의 전계를 유도하므로써, 액정 표시 소자에 전압 인가시, 액정 분자들이 좌우 대칭적으로 배열된다. 이와 같은 액정 분자의 좌우 대칭적 배열로서, 액정 표시 소자의 좌우 시야각 특성이 크

게 개선된다.

또한, 상부 기판 뒷면에 액정 분자들을 등방성화하기 위한 위상 보정판이 개재되어, 전압 인가전에 완전한 다크를 달성하게 된다. 따라서, 액정 표시 소자의 콘트라스트비가 개선되는 효과가 있다.

기타, 본 발명은 그 요지를 일탈하지 않는 범위에서 다양하게 변경하여 실시할 수 있다.

【특허청구의 범위】

【청구항 1】

대향하는 상·하부 기판;

상기 상·하부 기판 사이에 협지된 액정;

상기 액정내의 분자들을 타원 형태로 구동시키기 위하여 하부 기판 상에 이격 배치된 화소 전극과 카운터 전극;

상기 상·하부 기판의 액정 대향면 각각에 형성되는 배향막;

상기 상·하부 기판의 뒷면에 각각 설치되며, 빛을 일방향으로 편향시키는 상·하 편광판;

상기 상부 기판과 상부 편광판 사이에 개재되어, 액정 분자들을 등방성화하는 위상 보정판을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 소자.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 액정은 유전율 이방성이 양인 액정인 것을 특징으로 하는 액정 표시 소자.

【청구항 3】

제 2 항에 있어서, 상기 액정내에는 카이랄 도펀트가 혼합된 것을 특징으로 하는 액정 표시 소자.

【청구항 4】

제 3 항에 있어서, 상기 액정의 꼬임 주기에 대한 셀갭의 비(d/p)가 4분의 1 인 것을 특징으로 하는 액정 표시 소자.

【청구항 5】

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 배향막은 액정 분자들을 기판에 수직으로 배열시키는 수직 배향막인 것을 특징으로 하는 액정 표시 소자.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서, 상기 위상 보상판은 반경에 비하여 높이의 길이가 짧은 디스크 타입의 액정이 경화된 필름인 것을 특징으로 하는 액정 표시 소자.

【청구항 7】

제 1 항에 있어서, 상기 상하 편광판은 편광축이 서로 직교되도록 설치되고, 상기 하부 편광판의 편광축은 화소 전극과 카운터 전극이 이루는 전기장과 45도의 각도차를 이루는 것을 특징으로 하는 액정 표시 소자.

【청구항 8】

대향하는 상·하부 기판;

상기 상·하부 기판 사이에 협지된 유전율 이방성이 양인 액정;

상기 액정내의 분자들을 타원 형태로 구동시키기 위하여 하부 기판 상에 이격 배치된 화소 전극과 카운터 전극;

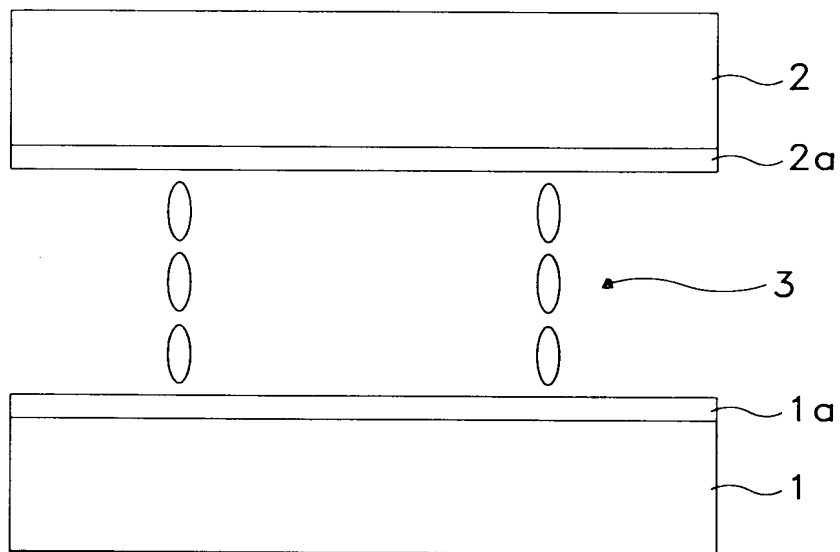
상기 상·하부 기판의 액정 대향면 각각에 형성되는 수직 배향막;

상기 상·하부 기판의 뒷면에 각각 설치되며, 빛을 일방향으로 편향시키는 상·하 편광판;

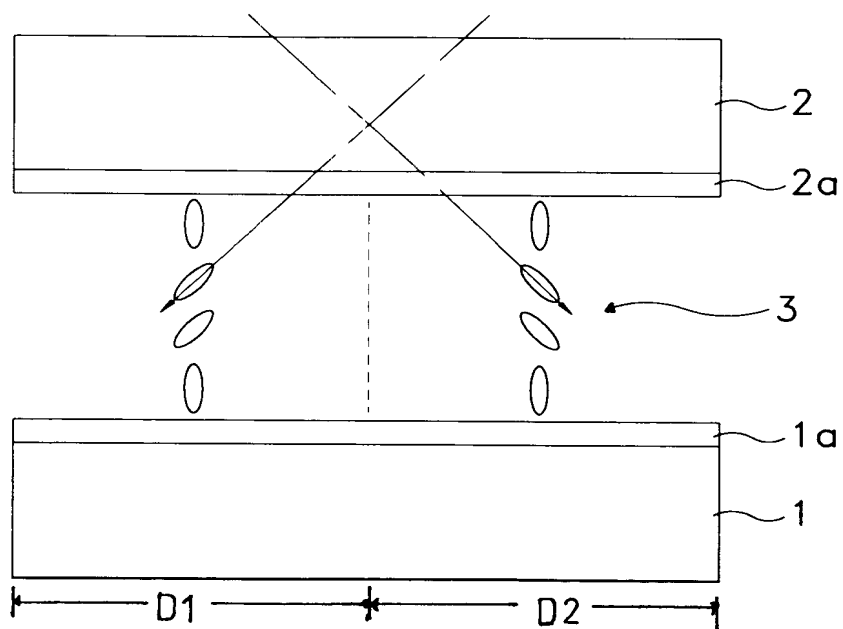
상기 상부 기판과 상부 편광판 사이에 개재되어, 액정 분자들을 등방성화하는 위상 보정판을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 소자.

【도면】

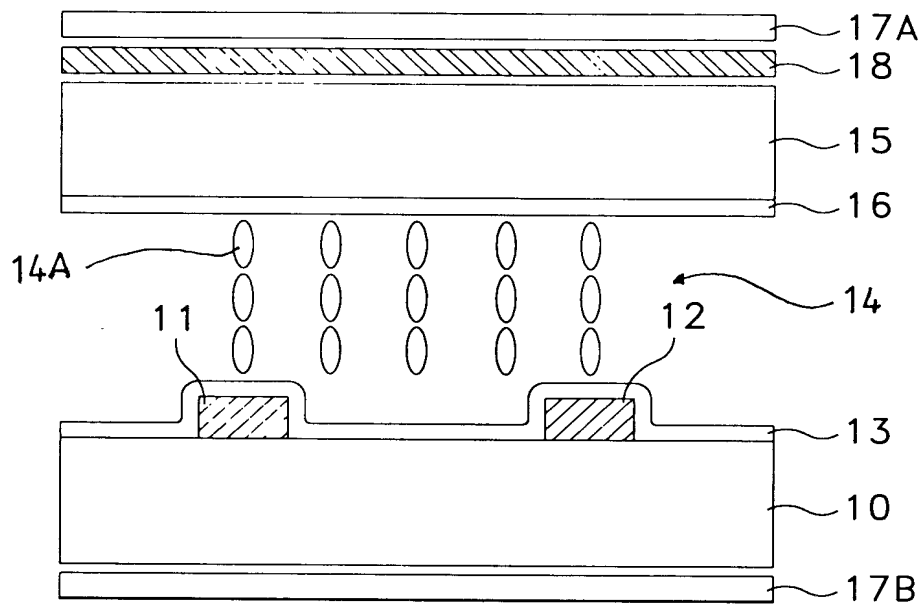
【도 1A】



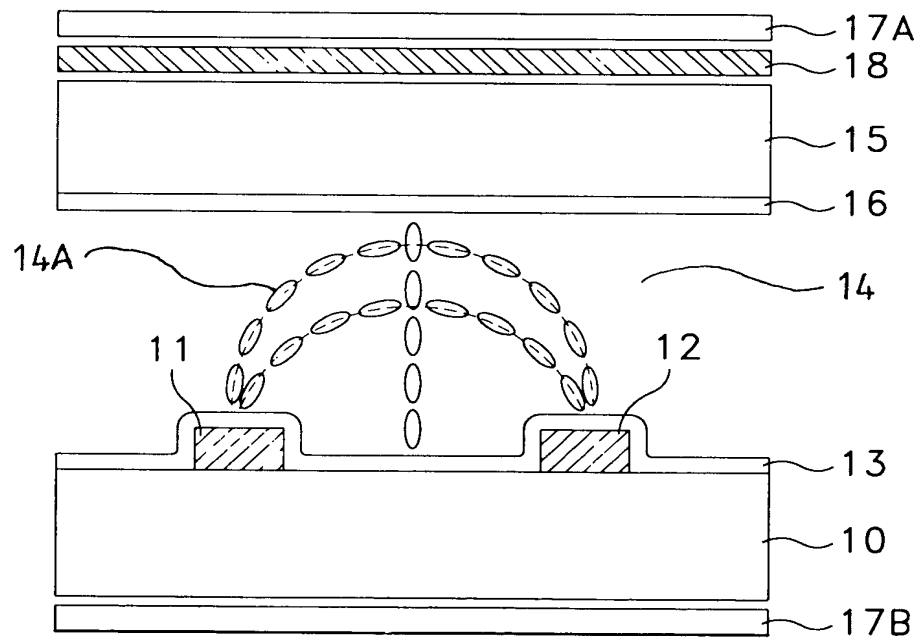
【도 1B】



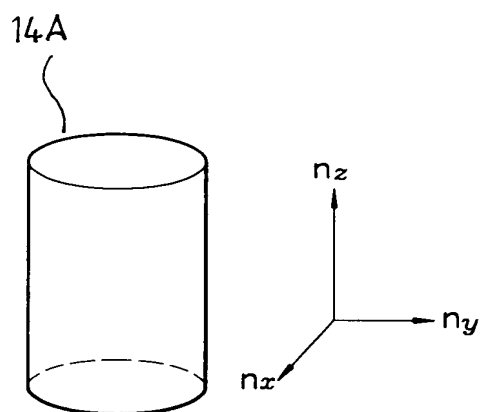
【図 2A】



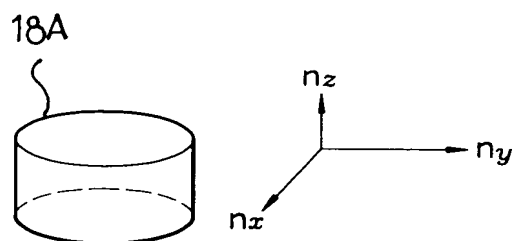
【図 2B】



【도 3A】

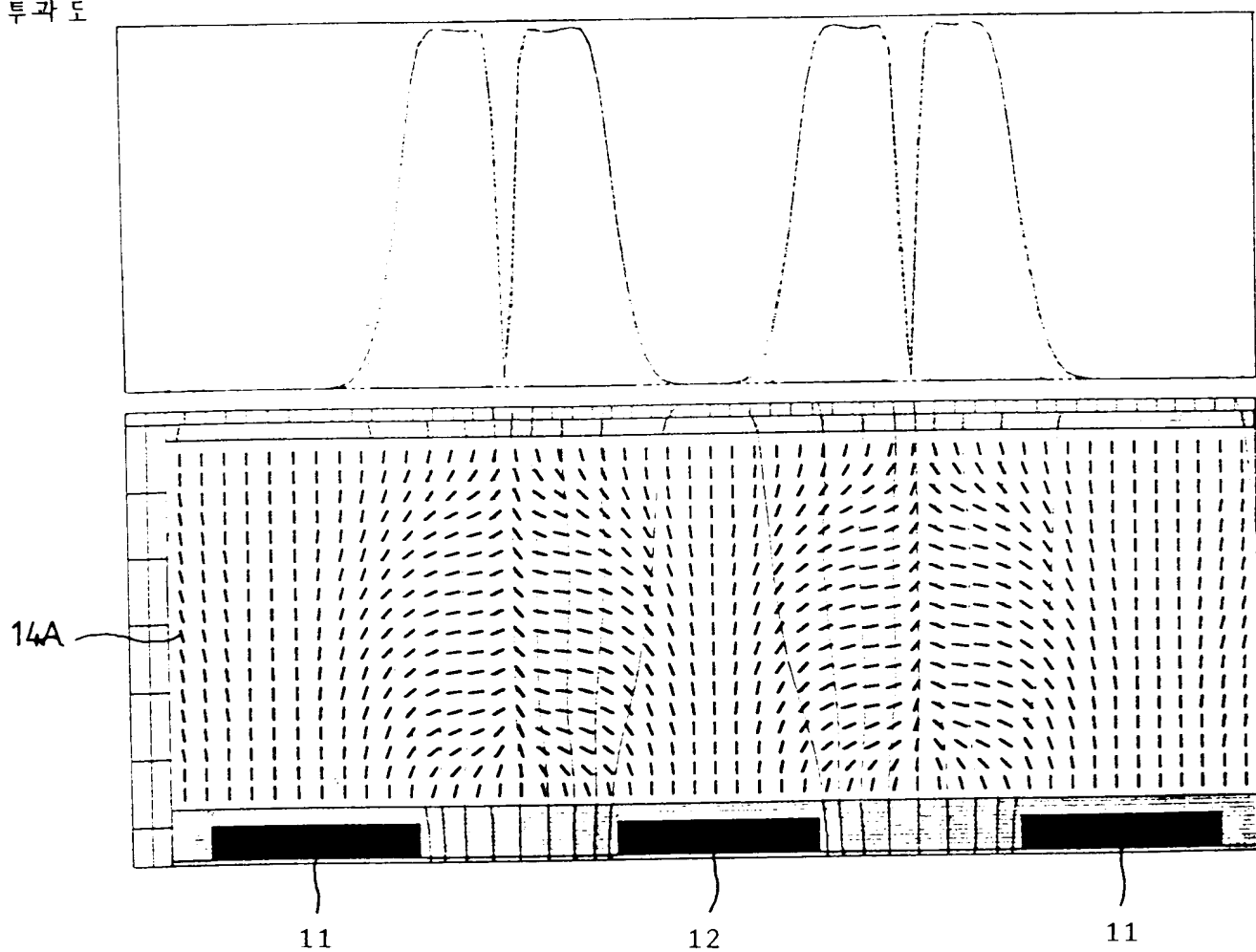


【도 3B】




【도 4】

빛의 투과도



위 입 장

수 입 자	성 명	회 용 순	대 리 인 코 드	L135	전화번호	558-1347
	주 소	서울특별시 강남구 대치동 897-28 유정빌딩 4층				
사 건 의 표 시		출 원 번 호	특 허 출 원		출 원 일 자	1997.05.30.
		등 록 번 호 (항고)심판번호			등 록 일 자 (항고)심판정구일자	
발명(고안)의명칭·의 장의 대상이 되는 물 품·상품(서비스업)류 구분		액정 표시 소자				
위 입 자	성 명 (명 칭)	현대전자산업주식회사 대표이사 : 김 영 환				
	주 소	경기도 이천시 부발읍 아미리 산 136-1				
	사건과의 관 계	출 원 인				
	성 명 (명 칭)					
	주 소					
	사건과의 관 계					
위 입 한 사 항	1. 상기 사건에 관한 일체의 행위 1. 상기 사항의 심사 청구 및 출원 변경 또는 분할에 관한 일체의 행위 1. 상기 사항의 출원인 명의 및 주소 변경에 관한 일체의 행위 1. 상기 사항의 거절사정(심결) 또는 보정각하 결정에 관한 불복 항고심판 청구행위 1. 상기 사항의 복대리인 선임 및 해임에 관한 일체의 행위 1. 상기 사항의 취하 및 포기에 관한 일체의 행위 1. 상기 사항의 특허법 제54조 또는 제55조의 규정에 의한 우선권주장에 관한 일체의 행위					
특허법 제7조·실용신안법 제3조·의장법 제4조 및 상표법 제5조의 규정에 의하여 위와 같이 위입함.						
		위 입 인		1997 년 5 월 20 일 현대전자산업주식회사 대표이사 김 영 환 